



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 198 20 206 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 16 H 57/02

②1 Aktenzeichen: 198 20 206.7
②2 Anmeldetag: 6. 5. 98
④3 Offenlegungstag: 12. 11. 98

DE 198 20 206 A 1

BEST AVAILABLE COPY

③0 Unionspriorität:
045706 06. 05. 97 US
015018 29. 01. 98 US

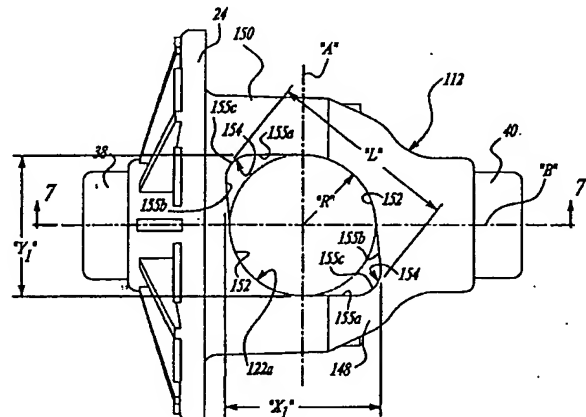
⑦1 Anmelder:
American Axle & Mfg., Inc., Detroit, Mich., US

⑦4 Vertreter:
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

⑦2 Erfinder:
Downs, James P., Rochester Hills, Mich., US;
Eshelman, Edward J., Rochester Hills, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Ausgleichsgehäuse für ein Ausgleichsgetriebe
⑤7 Die Erfindung betrifft ein Ausgleichsgehäuse (112) mit mindestens einer Montageöffnung (122a, 122b). Die Umlaufkante der Montageöffnung (122a, 122b) ist durch zwei einander gegenüberstehende kreisbogenförmige Kantenabschnitte und zwei diese miteinander verbindende, einander gegenüberstehende verlängerte Kantenabschnitte (154) gebildet, deren Abstand etwas größer ist als der jeweilige Außendurchmesser zweier angetriebener Zahnräder (36), so daß diese angewinkelt durch die Montageöffnung (122a, 122b) in den Innenraum (118) eingesetzt und anschließend zur Drehachse (B) des Ausgleichsgehäuses (112) ausgerichtet werden können. Der Abstand zwischen den einander gegenüberstehenden kreisbogenförmigen Kantenabschnitten (152) ist etwas größer als der jeweilige Außendurchmesser zweier Ausgleichsräder (34), so daß diese in den Innenraum (118) eingesetzt und anschließend zu einer weiteren Achse (A) ausgerichtet werden können. Durch die Montageöffnungen (122a, 122b) ist die Montage der Zahnräder (34, 36) vereinfacht, während gleichzeitig bauliche und funktionelle Eigenschaften verbessert sind.



DE 198 20 206 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Ausgleichsgehäuse für ein Ausgleichsgetriebe, insbesondere für ein Ausgleichsgetriebe eines Kraftfahrzeuges, wobei das Ausgleichsgehäuse mindestens eine mit seinem Innenraum in Verbindung stehende Öffnung hat, durch die Zahnräder einer Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes in das Innenraum einsetzbar sind.

Ein derartiges Ausgleichsgetriebe wird im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges eingesetzt, um das Antriebsdrehmoment des Motors an die Räder zu übertragen und gleichzeitig Geschwindigkeitsunterschiede der Räder zuzulassen. Die Fig. 1 und 2 zeigen ein bekanntes Ausgleichsgetriebe 10 mit einem Ausgleichsgehäuse 12, das an seinen axialen Enden durch Lageranordnungen 14 in einem Getriebegehäuse 16 drehbar gelagert ist, um sich relativ zum Getriebegehäuse 16 drehen zu können. Das Getriebegehäuse 16 kann Teil der bei Fahrzeugen mit Hinterradantrieb verwendeten Achsanordnung sein. Alternativ kann es in die Vorderachse eines Fahrzeuges mit Vorderradantrieb integriert sein. Im Innenraum 18 des Ausgleichsgehäuses 12 befindet sich eine Zahnradanordnung. Das Ausgleichsgehäuse 12 hat ferner zwei Aufnahmeöffnungen 20 und zwei Montageöffnungen 22, die jeweils mit dem Innenraum 18 in Verbindung stehen. Des weiteren ist am Ausgleichsgehäuse 12 ein radial absteigender Flansch 24 vorgesehen, an dem ein Zahnkranz 26 beispielsweise durch Schrauben 28 befestigt ist. Zwischen den Aufnahmeöffnungen 20 erstreckt sich ein Ausgleichsbolzen 30, der in den Aufnahmeöffnungen 20 gehalten und durch einen in einer Bohrung 33 aufgenommenen Sicherungsstift 32 mit dem Ausgleichsgehäuse 12 fest verbunden ist.

Die Zahnradanordnung hat zwei Ausgleichsräder 34, die auf dem Ausgleichsbolzen 30 gelagert sind und sich um dessen in den Fig. 1 und 2 durch die Symmetrielinie A bezeichnete Längsachse drehen können. Jedes Ausgleichsrad 34 steht mit zwei Kegelrädern 36 in Eingriff, die beide zu der durch die Symmetrielinie B bezeichnete Drehachse des Ausgleichsgehäuses 12 konzentrisch angeordnet und im Ausgleichsgehäuse 12 drehbar gelagert sind. Die axialen Enden des Ausgleichsgehäuses 12 bilden zwei Hohlwellenstummel 38 und 40, auf denen die Lageranordnungen 14 befestigt sind. In jedem Hohlwellenstummel 38 bzw. 40 ist eine Achswelle 42 bzw. 44 drehbar gelagert. Am einen Ende der Achswelle 42 ist das eine Kegelrad 36 z. B. durch eine Kerbverzahnung befestigt, während das entgegengesetzte Ende der Achswelle 42 mit einem der Fahrzeugräder verbunden ist. In gleicher Weise ist das eine Ende der Achswelle 44 z. B. durch eine Kerbverzahnung mit dem anderen Kegelrad 36 verbunden, während an dem entgegengesetzten Ende der Achswelle 44 das andere Fahrzeugrad befestigt ist. Wie üblich werden der Zahnkranz 26 und das Ausgleichsgehäuse 12, an dem er befestigt ist, im Getriebegehäuse 16 durch ein am Ende einer Gelenkwelle (nicht dargestellt) befestigtes Antriebsritzel (nicht dargestellt) angetrieben. Die Drehbewegung des Ausgleichsgehäuses 12 wird durch die mit den Ausgleichsrädern 34 in Eingriff stehenden Kegelräder 36 an die Achswellen 42 und 44 übertragen, wobei eine relative Drehbewegung zwischen den Ausgleichsrädern 34 und den Kegelrädern 36 möglich ist.

Bei der herkömmlichen Montage des Ausgleichsgetriebes 10 werden zunächst die Kegelräder 36 und anschließend die Ausgleichsräder 34 durch die Montageöffnungen 22 in den Innenraum 18 eingesetzt. In Fig. 2 ist eine der Montageöffnungen 22 dargestellt, die im wesentlichen die Form einer Ellipse hat, deren Nebenachse X in axialer Richtung des Ausgleichsgehäuses 12 und deren Hauptachse Y in Umfangsrichtung des Ausgleichsgehäuses 12 verläuft. Eine we-

sentliche Vorgabe bei der Konstruktion des Ausgleichsgehäuses 12 ist, daß die Länge der Hauptachse Y der Ellipse üblicherweise größer ist als der Außendurchmesser der Kegelräder 36, so daß diese in den Innenraum 18 eingesetzt und anschließend relativ zur Drehachse B ausgerichtet werden können. In gleicher Weise muß die Länge der Nebenachse X der Ellipse größer sein als der Außendurchmesser der Ausgleichsräder 34, damit diese in den Innenraum 18 eingesetzt und anschließend mit den Kegelrädern 36 in Eingriff gebracht werden können. Anschließend müssen die Ausgleichsräder 34 zu den Aufnahmeöffnungen 20 ausgerichtet werden, damit der Ausgleichsbolzen 30 eingeführt werden kann. Aufgrund der Gestaltung der Montageöffnungen 22 müssen bei der Konstruktion Kompromisse eingegangen werden. So muß einerseits die Materialstärke eines hohlzylinderförmigen Gehäuseabschnittes 48 des Ausgleichsgehäuses 12 so groß sein, daß er maximalen Biegebeanspruchungen widerstehen kann, mit denen während der Betriebslebensdauer des Ausgleichsgetriebes 10 zu rechnen ist. Andererseits soll bei dem Ausgleichsgetriebe 10 der kleinstmögliche Außendurchmesser, der vom Durchmesser des Zahnkranzes 26 abhängt, erhalten bleiben. Darüber hinaus beschränkt sich die Auswahl des Materials bisher auf eisenhaltige Werkstoffe wie beispielsweise Gußeisen, die die Biegebeanspruchungen aufnehmen können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Ausgleichsgehäuse für ein Ausgleichsgetriebe bzw. ein Ausgleichsgetriebe anzugeben, bei dem das Einsetzen der Zahnräder der Zahnradanordnung in das Ausgleichsgehäuse vereinfacht ist.

Diese Aufgabe wird für ein Ausgleichsgehäuse der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Umlaufkante der Öffnung zwei einander gegenüberstehende, kreisbogenförmige Kantenabschnitte und zwei diese miteinander verbindende, einander gegenüberstehende verlängerte Kantenabschnitte hat. Ferner wird die Aufgabe durch ein Ausgleichsgetriebe mit den Merkmalen nach Patentanspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den von den jeweiligen Hauptansprüchen abhängigen Unteransprüchen.

Bei der Erfindung werden durch die verbesserte Gestalt der Öffnungen verschiedene Vorteile erzielt. So ist es durch die erfindungsgemäße Gestalt der Öffnungen möglich die maximale Belastung des Ausgleichsgehäuses durch Biegebeanspruchungen zu verringern. Des weiteren ermöglicht die erfindungsgemäße Gestalt der Öffnungen die Bearbeitung der hohlkugelförmigen Innenfläche des Innenraums unter Beibehaltung derselben Anfahrraße bei der Bearbeitung, wie sie bei Ausgleichsgehäusen mit elliptisch ausgebildeten Öffnungen erforderlich sind. Ferner bleibt beim Kernkasten dieselbe Trennebene erhalten, nämlich die senkrecht zur Symmetrielinie des Zahnkranzes verlaufende, den kugelförmigen Innenraum in zwei gleiche Teile unterteilende Ebene. Auch die günstige Anordnung der auf der Symmetrieachse des Zahnkranzes liegenden Flächenschwerpunkte sämtlicher Schnitte senkrecht zur Symmetrieachse des Zahnkranzes wird beibehalten. Diese und weitere Vorteile des erfindungsgemäß gestalteten Ausgleichsgehäuses erlauben eine Verringerung der Wandstärke des Ausgleichsgehäuses und/oder die Verwendung von Werkstoffen mit geringerer Dauerfestigkeitsgrenze, als sie für bisher verwendete Werkstoffe erforderlich war.

Besonders von Vorteil ist es, wenn die Öffnung im Ausgleichsgehäuse eine Form hat, die sich aus dem Durchmesser des Ausgleichsrades zuzüglich einem minimalen Aufmaß ergibt.

Bei einer Weiterbildung des Ausgleichsgehäuses ist zwischen der Wand des Innenraums und jedem Kegelrad der Zahnradanordnung eine Andruckplatte positioniert, die

stoßartige Belastungen absorbiert und dem jeweiligen Kegelrad als Gleitfläche dient. Bei dieser Ausführungsform ist es von Vorteil, wenn an der Andruckplatte mindestens eine Erhebung vorgesehen ist, die mit einer an der Wand des Innenraums des Ausgleichsgehäuses ausgebildeten Nut in Eingriff steht. Auf diese Weise wird die Andruckplatte an der Wand des Innenraums ausgerichtet und gehalten, wodurch eine Relativdrehung des Kegelrades zur Andruckplatte möglich ist.

Diese und weitere Ziele und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung noch deutlicher. Darin zeigen:

Fig. 1 den Querschnitt eines herkömmlichen, in die Achsanordnung eines Kraftfahrzeuges integrierten Ausgleichsgetriebes,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Ausgleichsgehäuses, das bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausgleichsgetriebe verwendet wird,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines Ausgleichsgehäuses,

Fig. 4 die andere Seitenansicht des Ausgleichsgehäuses nach Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Ausgleichsgehäuse nach Fig. 3,

Fig. 6 den Schnitt 6-6 aus Fig. 5,

Fig. 7 den Schnitt 7-7 aus Fig. 3,

Fig. 8 eine Kurve der maximalen Biegebeanspruchung bei einer vorgegebenen Belastung bezogen auf die lichte Weite einer Montageöffnung des Ausgleichsgehäuses, und

Fig. 9 eine Explosionsdarstellung eines Ausgleichsgetriebes mit dem Ausgleichsgehäuse nach den Fig. 3 bis 7 und mit weiteren neuen Merkmalen.

In den Fig. 3 bis 7 ist ein Ausgleichsgehäuse 112 gezeigt, das eine abgewandelte Version des in Fig. 2 gezeigten Ausgleichsgehäuses 12 darstellt und anstelle des bekannten Ausgleichsgehäuses 12 in einem Ausgleichsgetriebe 10 verwendet werden kann, wodurch verschiedene bauliche Vorteile erzielt werden. Zu Vergleichszwecken werden nachfolgend dieselben Bezugszeichen zur Identifizierung der Teile des Ausgleichsgehäuses 112 verwendet, die den Teilen des zuvor beschriebenen Ausgleichsgehäuses 12 entsprechen.

Das Ausgleichsgehäuse 112 hat zwei Montageöffnungen 122a und 122b, die in Fig. 3 bzw. 4 gezeigt sind und verglichen mit den Montageöffnungen 22 des in Fig. 2 gezeigten Ausgleichsgehäuses 12 eine abgewandelte Form besitzen. Die Montageöffnungen 122a und 122b besitzen in axialer Richtung des Ausgleichsgehäuses 112 eine Axiallänge X_1 und in einer Richtung quer zur axialen Richtung eine Querlänge Y_1 . Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Querlänge Y_1 kleiner ist als die Länge der Hauptachse Y bei dem bekannten Ausgleichsgehäuse 12, so daß der zwischen den Montageöffnungen 122a und 122b angeordnete Umfangsteil des hohlzylinderförmigen Gehäuseabschnittes 148, der nachfolgend als Steg 150 bezeichnet wird, breiter ausgebildet ist, als es bei den bekannten Ausgleichsgehäusen 12 bisher möglich war. Durch die größere Breite wird die maximale Biegebeanspruchung, die am Gehäuseabschnitt 148 des Ausgleichsgehäuses 112 wirkt, verkleinert. Dadurch kann wiederum die Materialstärke des Ausgleichsgehäuses 112 verringert und/oder die Verwendung anderer Werkstoffe mit geringerer Dauerfestigkeit wie beispielsweise Aluminium oder Magnesium ermöglicht werden. Fig. 8 zeigt eine Kurve der maximalen Biegebeanspruchung bei einer gegebenen Belastung, bei der ein herkömmliches Ausgleichsgehäuse 12, dessen Montageöffnungen 22 eine Hauptachse Y mit einer Länge von ungefähr 55 mm haben, mit einem erfindungsgemäßen Ausgleichsgehäuse 112 ver-

glichen wird, bei dem die Montageöffnungen 122a und 122b eine Querlänge Y_1 von ungefähr 63 mm besitzen. Dabei wird die deutliche Reduzierung der Biegebeanspruchung ersichtlich.

Wie die Fig. 3 und 4 zeigen, haben die Montageöffnungen 122a und 122b spiegelverkehrt ausgebildete Konturen, wobei jede Kontur zwei einander gegenüberliegende kreisbogenförmige Kantenabschnitte 152 hat, die durch zwei einander gegenüberliegende verlängerte Kantenabschnitte 154 miteinander verbunden sind. Jeder Kantenabschnitt 154 ist durch ein erstes Kantensegment 155a, und ein zweites Kantensegment 155b gebildet, die durch ein gebogenes Kantensegment 155c miteinander verbunden sind. Um die Abmessung der Querlänge Y_1 zu minimieren, verläuft das erste Kantensegment 155a jedes verlängerten Kantenabschnittes 154 im wesentlichen parallel zur Drehachse B. Der Radius R des kreisbogenförmigen Kantenabschnittes 152 geht vom Schnittpunkt der beiden Achsen A und B des Ausgleichsgehäuses 112 aus. Die Abweichung der verlängerten Kantenabschnitte 154 vom Radius R ist deutlich durch die gestrichelten Linien dargestellt. Der Radius R ist so gewählt, daß er etwas größer ist als der Radius der Ausgleichsräder 34, damit der zur Montage der Ausgleichsräder 34 in das Ausgleichsgehäuse 112 nötige Spielraum gegeben ist. Die größte lichte Weite L der Montageöffnungen 122a und 122b entspricht also im wesentlichen der Länge der Hauptachse Y der Montageöffnung 22 des bekannten Ausgleichsgehäuses 12. Die Form der Montageöffnungen 122a und 122b wurde so gewählt, daß die Kegelräder 36 zu Beginn der Montage bezogen auf die Drehachse B angewinkelt in den Innenraum 118 eingesetzt und anschließend zur Drehachse B hin ausgerichtet werden.

In Fig. 6 ist eine Schnittansicht des Ausgleichsgehäuses 112 gezeigt, bei dem der Innenraum 118 teilweise eine Kugelform hat, die durch die einander gegenüberliegenden Oberflächen 156a und 156b definiert ist. Das Innenraum 118 steht mit zwei koaxial zur Drehachse B verlaufenden Axialbohrungen 158 und 160 in Verbindung. Die Axialbohrung 158 hat einen ersten Abschnitt 162 für die Achswelle 42 sowie einen zweiten Abschnitt 164 zur Aufnahme einer axialen Nabe des Kegelrades 36. Der zweite Abschnitt 164 hat einen größeren Durchmesser als der erste Abschnitt 162 und dient zum exakten Lagern des Kegelrades 36. In gleicher Weise hat die Axialbohrung 160 einen ersten Abschnitt 166 für die Achswelle 44 und einen zweiten Abschnitt 168 für die axiale Nabe des anderen Kegelrades 36. In Fig. 7 ist schließlich die sich verändernde Wandstärke des Gehäuseabschnittes 148 des Ausgleichsgehäuses 112 ausgehend von Montageöffnungen 122a und 122b dargestellt. Der Konstrukteur kann die Wandstärke des Gehäuseabschnittes 148 entsprechend dem Anwendungszweck des jeweiligen Ausgleichsgehäuses variabel oder konstant halten.

In Fig. 9 ist eine bevorzugte Ausführungsform eines Ausgleichsgetriebes 110 gezeigt, bei dem das oben beschriebene Ausgleichsgehäuse 112 verwendet wird. In dem kugelförmigen Innenraum 118 sind zwei Ringnuten 170 ausgebildet, die an beiderseits der Axialbohrungen 158 und 160 angeordnet sind. Jede Nut 170 liegt in einer Ebene, die im wesentlichen parallel zu einer vertikalen Ebene entlang der axialen Symmetrieachse des Ausgleichsgehäuses 112 liegt. Jedes Kegelrad 36 hat eine Kegelradverzahnung 172, eine hintere Widerlagerfläche 174 und eine axiale Nabe 176. In der Nabe 176 ist eine Innenkerbverzahnung 178 ausgebildet, die mit einer entsprechenden Außenkerbverzahnung der Achswelle 42 bzw. 44 in Eingriff steht. Die hintere Widerlagerfläche 174 ist teilkugelig und der Kugelform des Innenraums 118 angepaßt. Zwischen der Wand des Innenraums 118 und jedem Kegelrad 36 ist eine konisch ausgeformte Andruck-

platte **180** angeordnet, die Stoßbelastungen absorbiert und eine gehärtete Gleitfläche bietet, an der sich das Kegelrad **36** drehen kann. Jede Andruckplatte **180** hat einen axialen Bund **182**, der die Nabe **176** des Kegelrades **36** konzentrisch umgibt. Die Andruckplatte **180** ist im Innenraum **118** im zweiten Abschnitt **164** bzw. **168** der Axialbohrung **158** bzw. **160** so aufgenommen, daß sie sich nicht drehen kann bzw. in ihrer Drehung wesentlich eingeschränkt ist. Um die Andruckplatte **180** in dem Innenraum **118** zu halten, hat sie mehrere auf einem gemeinsamen Kreis mit Abstand zueinander angeordnete Erhebungen **184**, die in den Nuten **170** aufgenommen sind. Vorzugsweise sind an jeder Andruckplatte **180** jeweils vier Erhebungen **184** so vorgesehen, daß jeweils zwei Erhebungen **184** in einer Nute **170** sitzen. Auf diese Weise werden die Andruckplatten **180** gegen eine gemeinsame Drehung mit den Kegelrädern **36** gesperrt, so daß sie nicht relativ zum Getriebegehäuse **16** rotieren. Vorteilhafterweise können die Nuten **170** während der Bearbeitung des kugelförmigen Innenraums **118** mitbearbeitet werden, so daß keine zusätzlichen Kosten bei der Herstellung des Ausgleichsgehäuses **112** entstehen.

Schließlich sind in jedem Ausgleichsgetriebe **110** zwei Ausgleichsräder **34** vorgesehen, von denen jedes eine Kegelradverzahnung **186**, eine hintere Widerlagerfläche **188** und eine zur Aufnahme des Ausgleichsbolzens **30** geeignete Bohrung **190** hat. In Verbindung mit den Ausgleichsrädern **34** werden gleichfalls konisch gestaltete Andruckplatten **192** verwendet, die an dem Ausgleichsgehäuse **112** eine gehärtete Gleitfläche bilden. Obwohl nicht erforderlich, können die Andruckplatten **192** in gleicher Weise wie die Andruckplatten **180** im Ausgleichsgehäuse **112** gehalten werden.

Patentansprüche

1. Ausgleichsgehäuse für ein Ausgleichsgetriebe, insbesondere für das Ausgleichsgetriebe eines Kraftfahrzeuges, mit mindestens einer mit seinem Innenraum (**118**) in Verbindung stehenden Öffnung (**122a**, **122b**), durch die Zahnräder (**34**, **36**) einer Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes (**10**) in den Innenraum (**118**) einsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufkante der Öffnung (**122a**, **122b**) zwei einander gegenüberstehende kreisbogenförmige Kantenabschnitte (**152**) und zwei diese miteinander verbindende, einander gegenüberstehende verlängerte Kantenabschnitte (**154**) hat.
2. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder verlängerte Kantenabschnitt (**154**) ein erstes Kantensegment (**155a**) und ein zweites Kantensegment (**155b**) hat, die durch ein gebogenes Kantensegment (**155c**) miteinander verbunden sind.
3. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kantensegment (**155a**) parallel zu einer Drehachse (**B**) des Ausgleichsgehäuses (**112**) verläuft.
4. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der einander gegenüberstehenden kreisbogenförmigen Kantenabschnitte (**152**) etwas größer ist als der Außendurchmesser eines Ausgleichsrades (**34**) der Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes (**10**).
5. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (**122a**, **122b**) in einer vorgegebenen Richtung eine lichte Weite (**L**) hat, die größer ist als der Außendurchmesser eines angetriebenen Zahnrades (**36**) der Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes (**10**).
6. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 5, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die vorgegebene Richtung der lichten Weite (**L**) der Öffnung (**122a**, **122b**) schräg zur Richtung einer Drehachse (**B**) des Ausgleichsgehäuses (**112**) verläuft, so daß die Drehachse des angetriebenen Zahnrades (**36**) beim Einführen durch die Öffnung (**122a**, **122b**) in den Innenraum (**118**) zunächst schräg zur Richtung der Drehachse (**B**) des Ausgleichsgehäuses (**112**) liegt und nach dem Einführen in Richtung der Drehachse (**B**) ausrichtbar ist.

7. Ausgleichsgehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsgehäuse (**112**) aus Aluminium oder Magnesium gefertigt ist.

8. Ausgleichsgehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsgehäuse (**112**) einen hohlzylinderförmigen Gehäuseabschnitt (**148**) variabler Wandstärke hat.

9. Ausgleichsgehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (**118**) im wesentlichen kugelförmig ist.

10. Ausgleichsgehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes (**10**) zwei Ausgleichsräder (**34**) und zwei angetriebene Kegelräder (**36**) hat.

11. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Wand des Innenraums (**118**) und jedem Kegelrad (**36**) eine Andruckplatte (**182**) angeordnet ist, die stoßartige Belastungen absorbiert und dem Kegelrad (**36**) als Gleitfläche dient.

12. Ausgleichsgehäuse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckplatte (**182**) mindestens zwei Erhebungen (**184**) hat, die in einer an der Wand des Innenraums (**118**) ausgebildeten Nut (**170**) derart aufgenommen sind, daß eine Drehbewegung der Andruckplatte (**182**) relativ zum Ausgleichsgehäuse (**112**) verhindert ist.

13. Ausgleichsgetriebe für ein Kraftfahrzeug, mit einer Zahnradanordnung (**34**, **36**) zum Übertragen eines Antriebsdrehmomentes an die Räder des Kraftfahrzeuges bei gleichzeitigem Zulassen unterschiedlicher Geschwindigkeiten der Räder, und mit einem Ausgleichsgehäuse (**112**) zum Übertragen des Antriebsdrehmomentes an die Zahnradanordnung (**34**, **36**), in dessen Innenraum (**118**) die Zahnradanordnung (**34**, **36**) aufgenommen ist und an dem mindestens eine Öffnung (**122a**, **122b**) vorgesehen ist, durch die die Elemente der Zahnradanordnung (**34**, **36**) in das Ausgleichsgehäuse (**112**) einsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufkante der Öffnung (**122a**, **122b**) zwei einander gegenüberstehende kreisbogenförmige Kantenabschnitte (**152**) und zwei diese miteinander verbindende, einander gegenüberstehende verlängerte Kantenabschnitte (**154**) hat.

14. Ausgleichsgetriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder verlängerte Kantenabschnitt (**154**) ein erstes Kantensegment (**155a**) und ein zweites Kantensegment (**155b**) hat, die durch ein gebogenes Kantensegment (**155c**) miteinander verbunden sind, und daß das erste Kantensegment (**155a**) parallel zu einer Drehachse (**B**) des Ausgleichsgehäuses (**112**) verläuft.

15. Ausgleichsgetriebe nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnradanordnung zwei um eine erste Achse (**A**) im Innenraum (**118**) drehbar gelagerte Ausgleichsräder (**34**) und zwei um eine orthogonal zur ersten Achse (**A**) verlaufende zweite Achse (**B**) im Innenraum (**118**) drehbar gelagerte ange-

triebene Zahnräder (36) hat.

16. Ausgleichsgetriebe nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den einander gegenüberstehenden kreisbogenförmigen Kantenabschnitten (152) etwas größer ist als der Außendurchmesser eines Ausgleichsrades (34) der Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes (10). 5

17. Ausgleichsgetriebe nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung in einer vorgegebenen Richtung eine lichte Weite (L) hat, die größer ist als der Außendurchmesser eines angetriebenen Zahnrades (36) der Zahnradanordnung des Ausgleichsgetriebes (10), und daß die vorgegebene Richtung der lichten Weite (L) der Öffnung (122a, 122b) schräg zur Richtung einer Drehachse (B) des Ausgleichsgehäuses (112) verläuft, so daß die Drehachse des Zahnrades (36) beim Einführen durch die Öffnung (122a, 122b) zunächst schräg zur Richtung der Drehachse (B) des Ausgleichsgehäuses (112) liegt und nach dem Einführen in Richtung der Drehachse (B) ausrichtbar ist. 10 15 20

18. Ausgleichsgetriebe nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungsweite der Öffnung (122a, 122b) in Richtung einer Drehachse (B) des Ausgleichsgehäuses (112) kleiner ist als in Richtung quer zur Drehachse (B) des Ausgleichsgehäuses (112). 25

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

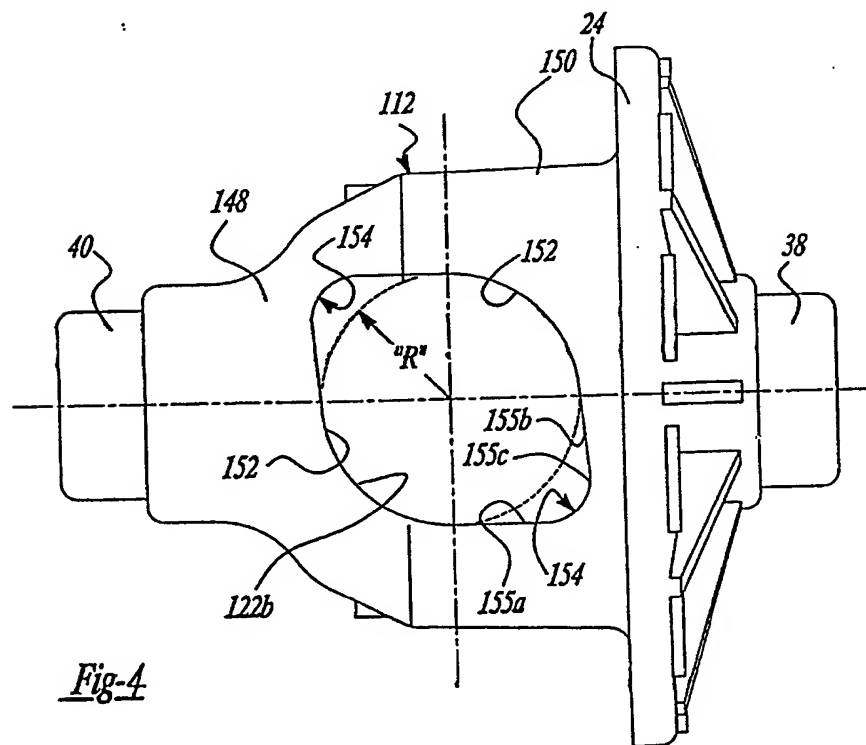
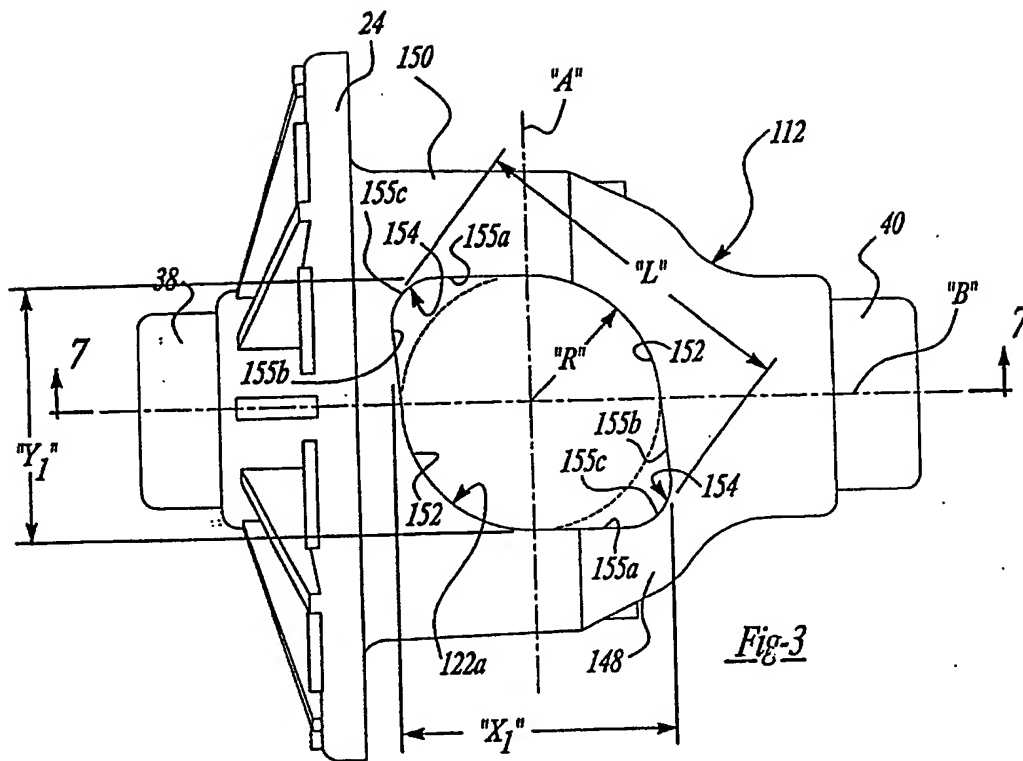
45

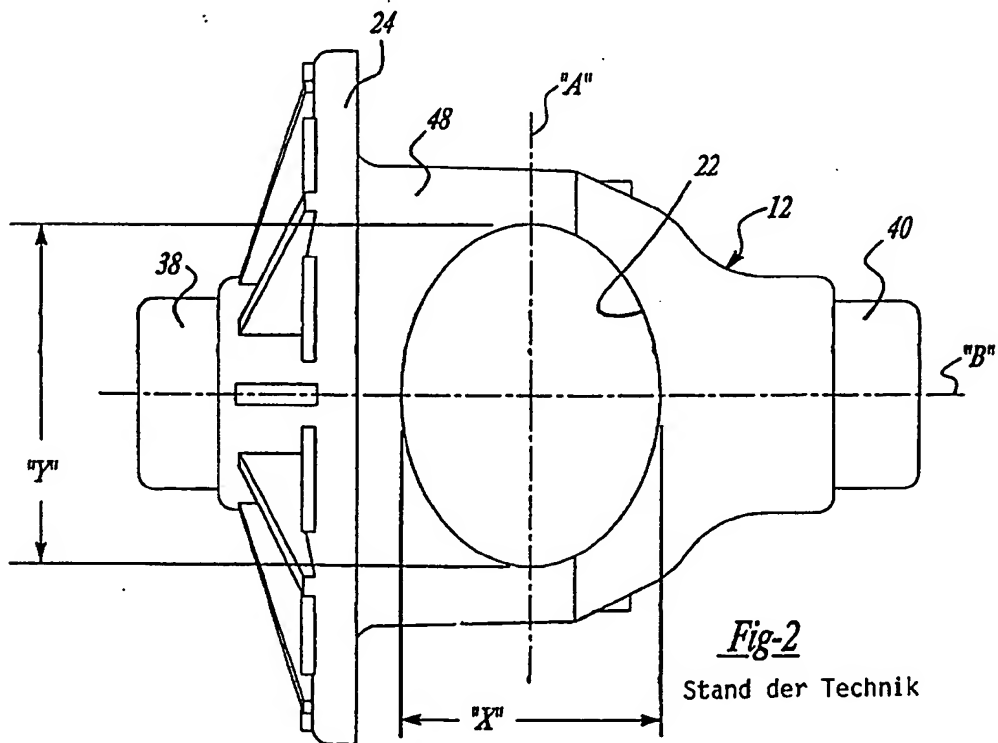
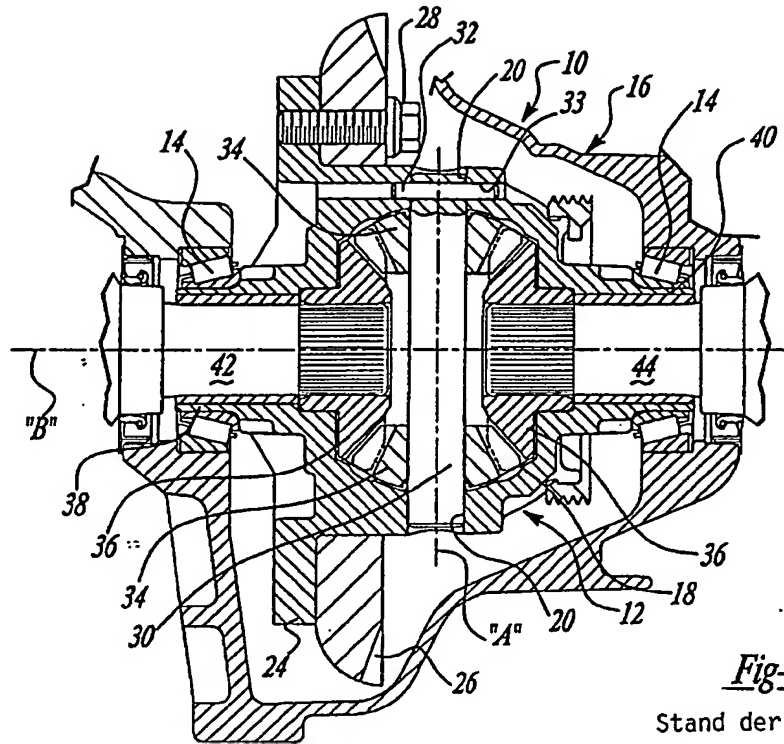
50

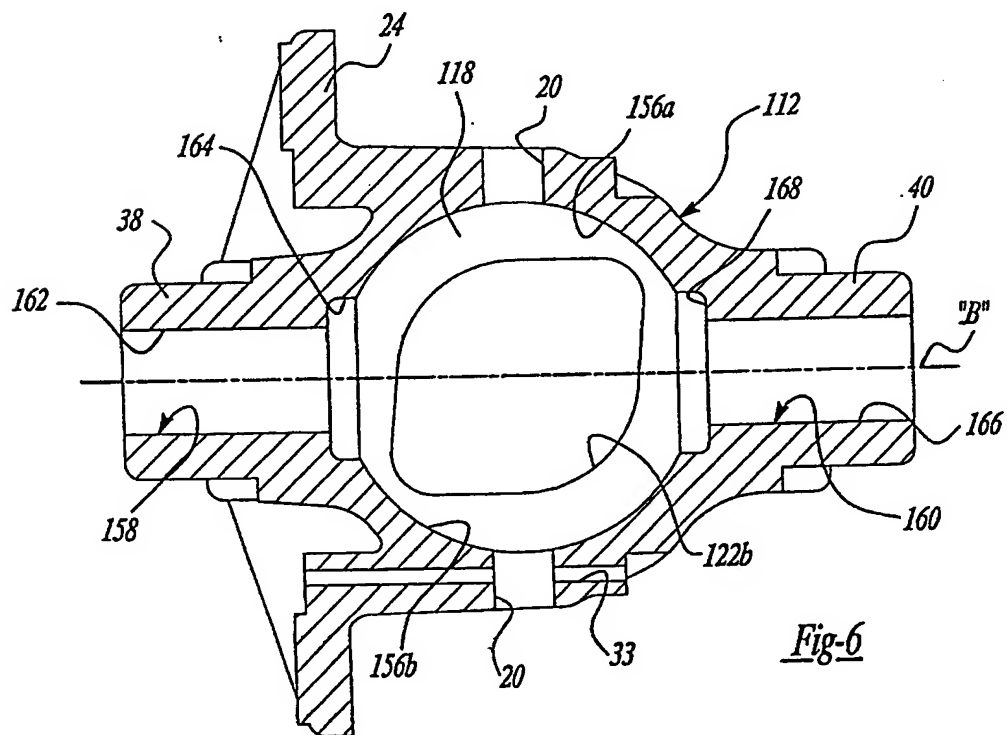
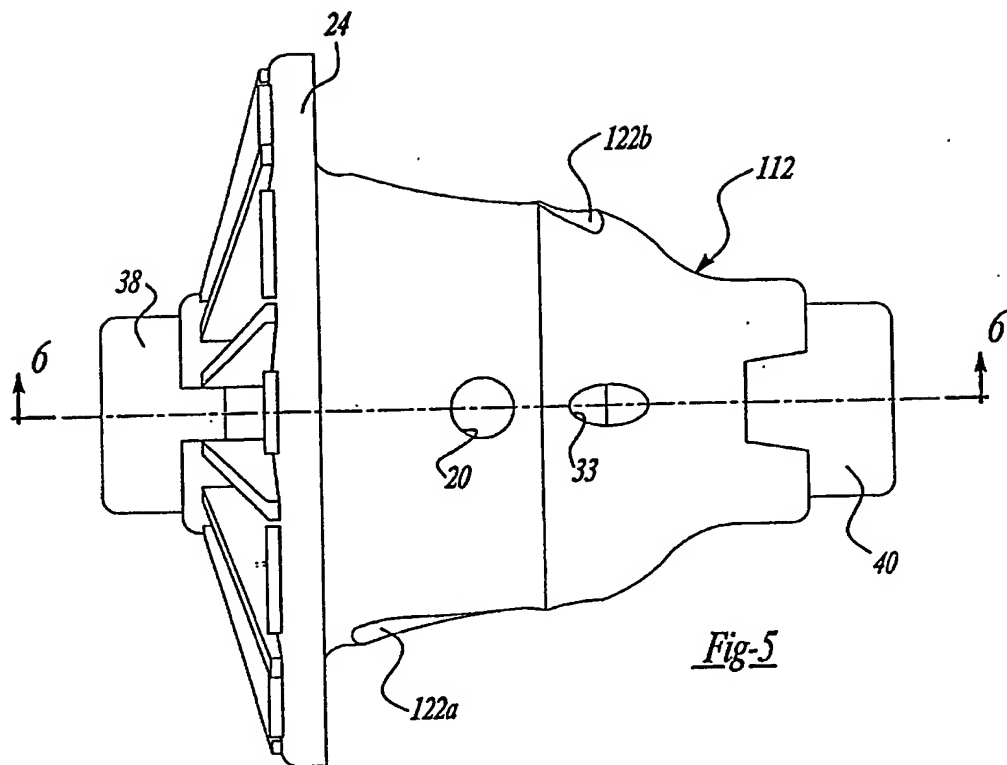
55

60

65







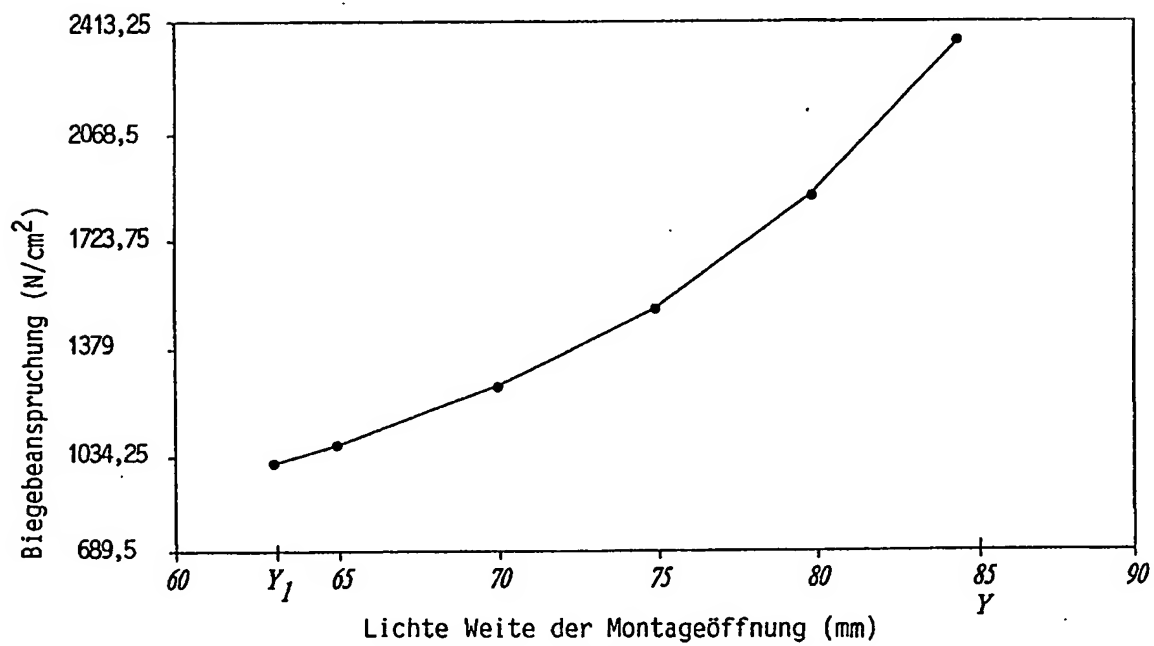
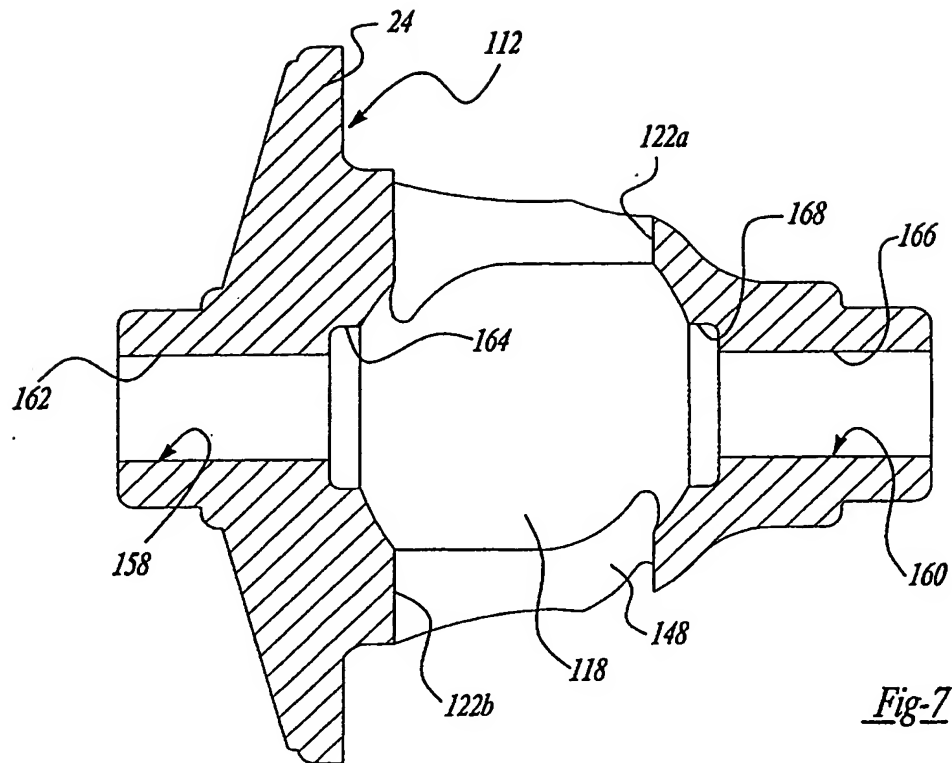


Fig-8

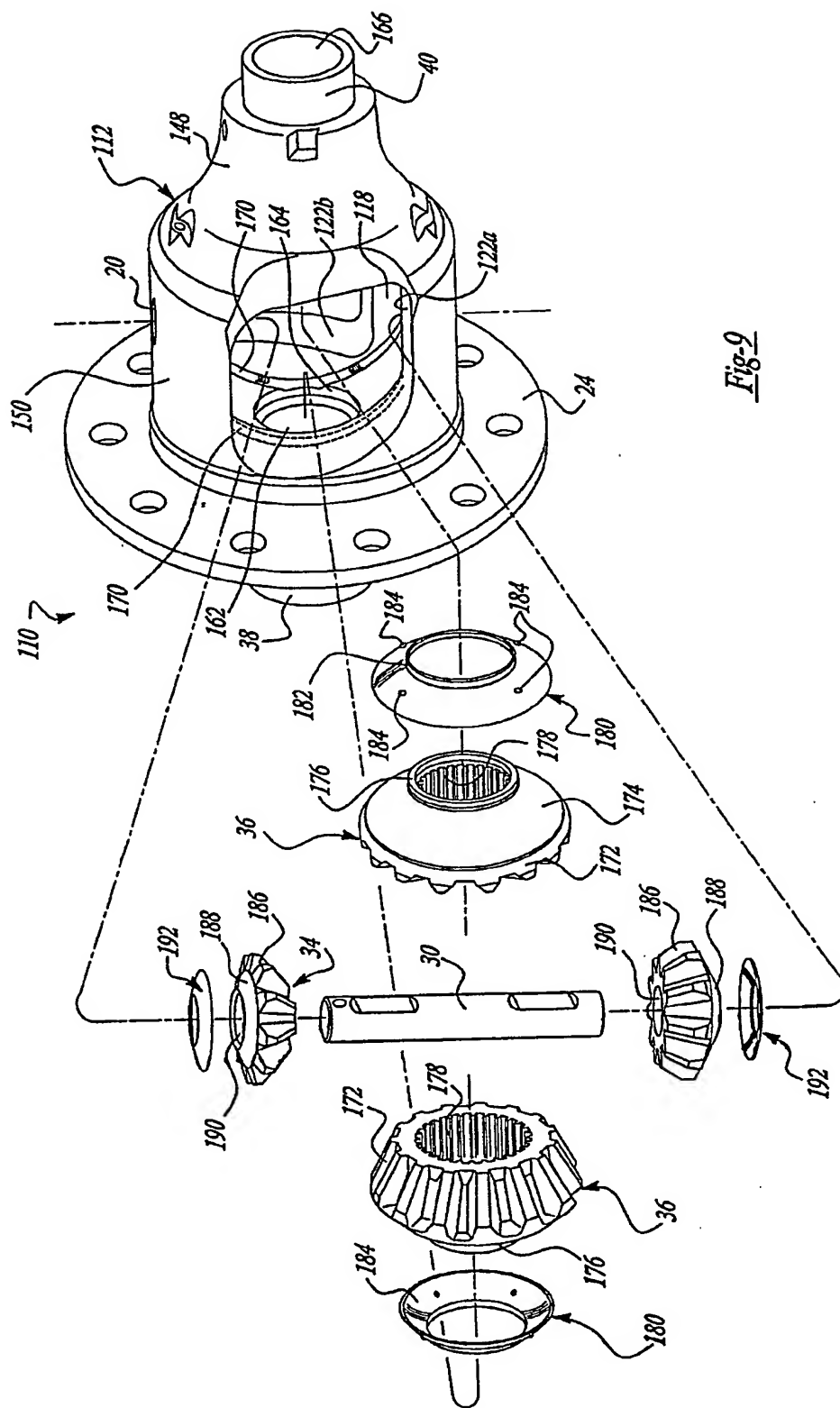


Fig. 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)